富士電機

ポータブル形超音波流量計
Portaflow-C
簡易操作マニュアル

プリンタなし
（形式：FSCS１）

プリンタ付き
（形式：FSCS２）

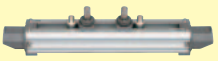
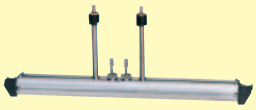
■ 検出器：流速分布測定用

外　観		形　式
小　形		FSDP2
中　形		FSDP1
大　形		FSDP0

目次

1. 測定前の準備 ····· 2
2. 配管仕様入力方法から
   検出器取付け方法決定まで ····· 5
3. 設定データの格納と読み出し方法 ····· 9
4. 音速が未知な流体の設定 ····· 11
5. プリンタ（オプション）の
   印字設定方法 ····· 14
6. データロガの設定方法 ····· 17
7. 流量積算の開始、停止の方法 ····· 20
8. アナログ入出力の設定方法 ····· 21

■ 検出器：伝搬時間差用

外　観		新形式	旧形式
小口径用		FSSD1	FSD22
小形用		FSSD3	FSD12
伸縮 レール形		FSSC	—
高温用		FSSH	FSD32
大口径用		FSSE	FSD51

富士電機株式会社

CNO:641b

この度はポータフローＣを御購入いただき、ありがとうございます。
本簡易マニュアルは、適切な操作方法を記載しておりますので、ご使用前にお読みください。
また、添付ＣＤ－ＲＯＭにあります取扱説明書と併せてお読み下さい。

１．測定する配管の口径とセンサの形式は一致していますか？

伝搬時間差用				
検出器	新形式	旧形式	口径（㎜）	温度範囲（℃）
小口径用	FSSD1	FSD22	13 ～ 100	-40 ～ 100
	FSSD3	—	13 ～ 300	-40 ～ 100
小形センサ	—	FSD12	50 ～ 400	-40 ～ 100
伸縮レール形	FSSC	—	50 ～ 1200	-40 ～ 120
高温用センサ	FSSH	FSD32	50 ～ 400	-40 ～ 200
大口径用	FSSE	FSD51	200 ～ 6000	-40 ～ 80

流速分布測定用			
検出器	形式	口径（㎜）	温度範囲（℃）
小形	FSDP2	40 ～ 200	-40 ～ 100
中形	FSDP1	100 ～ 400	-40 ～ 80
大形	FSDP0	200 ～ 1000	-40 ～ 80

ご注意

新旧検出器と変換器の組合わせ表

変換器 改良 No.	検出器（新形式）					検出器（旧形式）			
	FSSD1	FSSD3	FSSC	FSSH	FSSE	FSD22	FSD12	FSD32	FSD51
FSC-1 形	○	○	×	○	○	○	○	○	○
FSC-2 形	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○：適用可能
×：適用不可
変換器ソフトウェアの更新を行ってください。
ホームページからダウンロードできます。
http://www.fujielectric.co.jp/products/instruments/products/flow_ultra/FSC_FLD_FSD.html

２．センサを取付ける位置の前後の直管部は充分ですか？

- 上流側に１０Ｄ、下流側に５Ｄ以上の直管部がある所。
- 上流側に３０Ｄ以上程度以内に、流れを乱す要素（ポンプ、バルブ）が無い所。

３．配管設定（外径寸法、材質、厚さ、等）は正しいでしょうか？

- センサ取付寸法が正しく計算されないため、ウインドウスキャン（受信範囲オーバー）や受信信号なし等のエラーが発生します。

４．センサーは正しく取付けられていますか？

- センサの発信面にシリコングリースを十分に塗布しないと受信信号が不安定又は受信信号なしのエラーが発生します。
- 上流側、下流側のコネクタ接続を逆にすると、マイナスの流量表示になります。

５．測定を開始する前にゼロ点の調整を実施しましたか？＜４ページ参照＞

- 配管内を測定流体で充満させ、流体を停止させた状態でマニュアルゼロを実施しないと測定できません。
（流れが停止できない場合は、「クリア」を実施します。但し精度が多少低下します。）

６．測定画面右上の受波インジケータは２個以上表示していますか？＜７ページ参照＞

- １個以下の場合は送信電圧のレベルを上げて下さい。

７．アナログ出力のレンジ設定は適切ですか？＜ 21 ページ参照＞

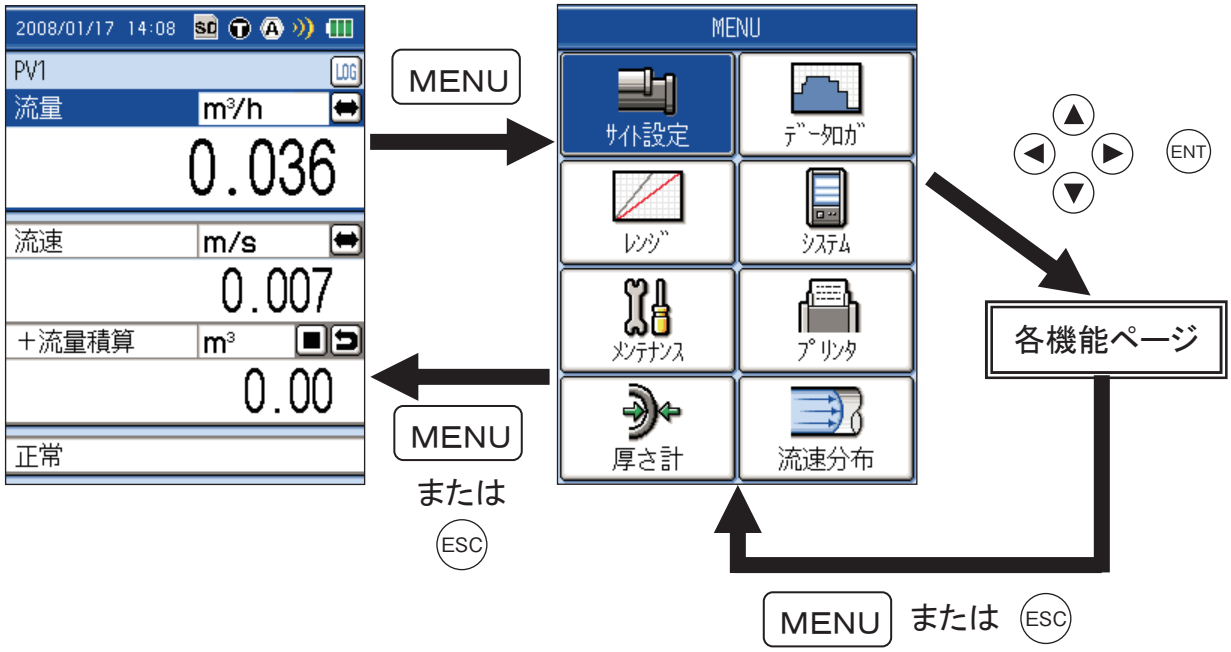
- アナログ出力を使用しなくてもレンジを適正な値に設定しないとアナログスケールオーバーのエラーが発生します。
（MENU →システム→アナログ入力 / 出力を「使用しない」と設定して下さい。）工場出荷値は「使用しない」となっています。

☆測定の準備は完了しました。積算、ロガ、プリンタ等の設定は必要に応じて実施して下さい。

流量は正しく表示されましたか？もし、エラーメッセージが表示されましたら、測定画面上で状態表示にカーソルを移動してＥＮＴキーを押して下さい。
エラー内容とその原因、対処の方法が表示されますので、その通りに実行して下さい。

1. 測定前の準備

(1) 測定手順



電源ON

↓

配管仕様の入力 → 5ページ「2、配管仕様入力方法から検出器取付寸法決定まで」を参照し、入力して下さい。

↓

センサの取付け

↓

測定開始

↓

測定終了／電源OFF

↓

測定画面へ

検出器取付け場所の選定と処理

重要！

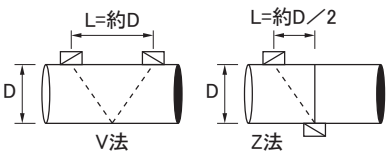
①検出器取付け場所の選定

1) 上流側に10D、下流側に5D程度以上の直管部がある所。
2) 上流側30D以内に、流れを乱す要素（ポンプ、弁等）がない所。
3) 配管内には、必ず流体が充満していること。また、気泡、異物を大量に含まないこと。

②取付け方法の選定

小口径センサ、小形（標準）センサはV法で取付け、次のような場合はZ法にしてください。

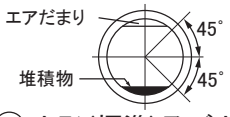
- 取付けスペースがないとき（V法の約1/2の寸法になる）
- 配管にモルタルライニングが施してある場合。
- 配管が古く、配管の内面にスケールが厚く付着していると思われる場合。



L：計算結果の取付け寸法

③検出器取付け面の処理

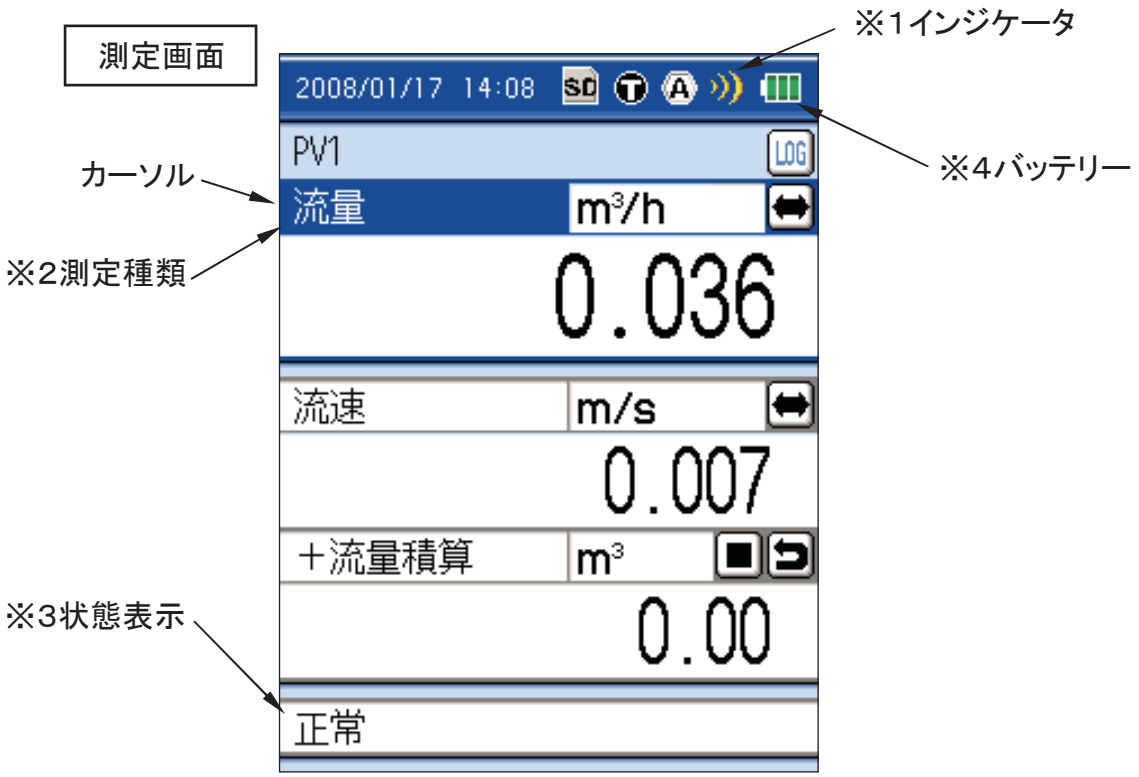
- 検出器を取付ける部分の配管のピッチや錆、凹凸などをシンナー、サンドペーパで、取付け寸法（L）＋200mmの幅で全周にわたって除去してください。
- 配管の外周にジュート巻きがしてある場合は、ジュート巻きをはがしてから、上記処理を行う。
- 水平配管は水平から±45° 以内に取付ける。
- 垂直配管は外周の任意の位置でよい。



④小形（標準）及び小口径センサの配管の取り付け方法

（取扱説明書42ページ参照）

1) ロックナットを緩め取付け寸法に合わせた後ロックナットを締め付ける。
2) センサの発信部にシリコングリースを十分に塗布する。
3) センサの両端（サドル）を布ベルトで配管へ取付ける。
4) センサが管軸と平行に付いているか、取付け寸法が合っているか確認したうえで、エレメントホルダを時計方向へ回し、センサを配管へ密着させる。（時計方向：エレメントが下がる。半時計方向：エレメントが上がる）



重要！

① 配管表面の塗装、サビ等を除去しましたか？
② センサ面のグリースを十分塗布しましたか？
③ 配管内に空気が溜まっていませんか？
④ 配管内のサビ、スケール、ライニング材のはがれ等がある場合、送信電圧を上げてもインジケータの数は増えません。検出器の取付場所を変更して下さい。
⑤ 送信電圧を上げた場合、駆動用バッテリーの消耗が少し増えます。
（測定上は問題ありません。）

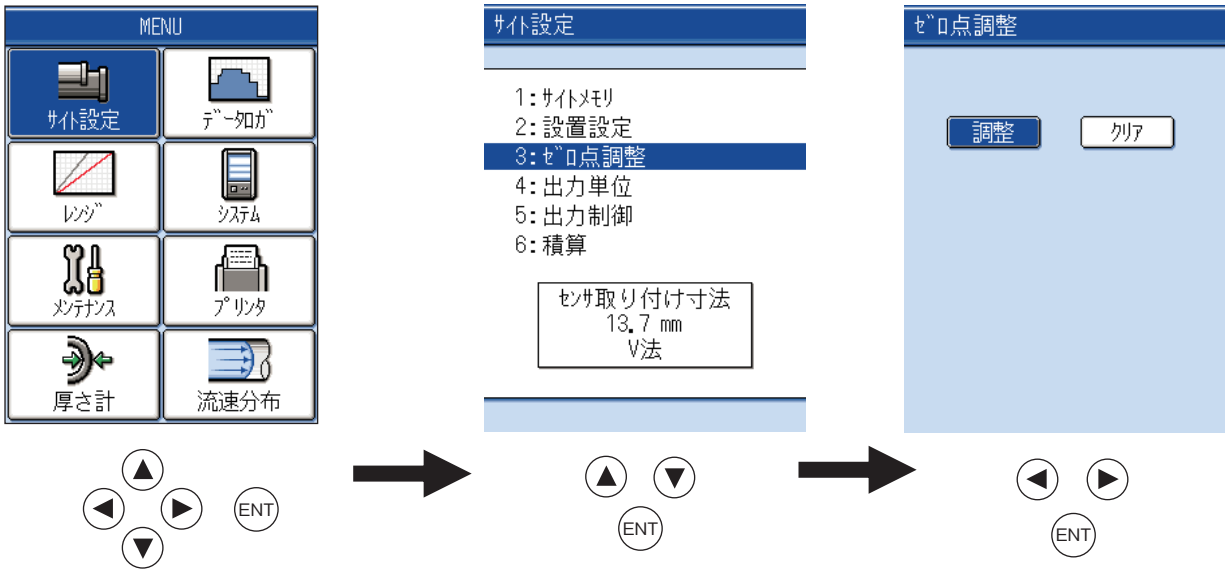
※1 インジケータ …… 超音波の受信信号の強さを４段階で示しています。信号減衰（１個未満）の場合、送信電圧を上げて下さい。〔7ページ参照〕

※2 測定種類 …… 測定画面の測定種類を変更することができます。変更を行なう表示段にカーソルを移動させて (ENT) キーを押し、測定種類の選択画面が表示されます。流速、流量、流量（%）、＋流量積算、－流量積算、アナログ入力ＣＨ１、アナログ入力ＣＨ２より選択して下さい。

※3 状態表示 …… 検出器を取付専用ケーブルに接続した状態で、「正常」と表示されれば問題ありません。他の表示がされた場合、状態表示にカーソルを移動させ、(ENT) キー押して下さい。異常の処置画面が表示されます。複数ページある場合は、画面右下に「▶」マークが表示されます。
表示内容の対策と取扱説明書の「１２．異常と処置」を参照して下さい。

※4 バッテリー …… バッテリーの残量を示します。残量不足になりましたら、付属ＡＣアダプタを接続し、充電をして下さい。
・電源ＯＦＦの場合、約３時間で満充電状態になります。
・電源ＯＮの場合でもトリクル充電を行ないます。…

(2) 流れを止めゼロ調整を行なう

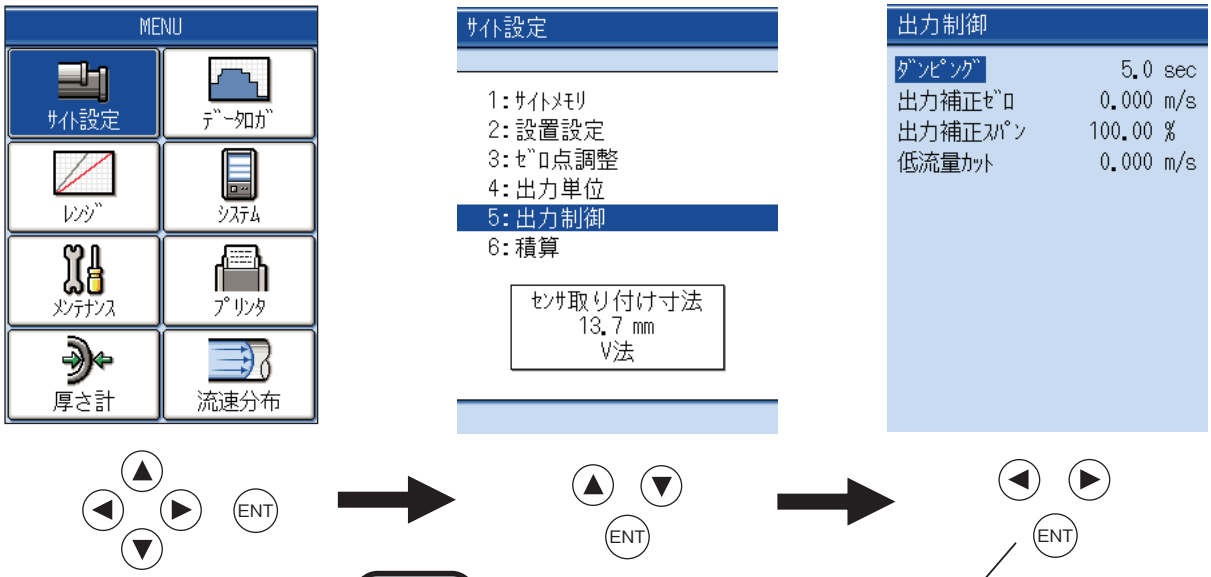


※「調整」は流れを止めた状態でゼロ調整を行ない、「クリア」は調整を解除します。

重要！

設置設定をやり直した場合、また測定方式を変更（標準モード→外乱モード等、詳細は取扱説明書P83を参照して下さい。）した場合は必ずゼロ調整を行なって下さい。

(3) 指示のふらつき及び低流量カットの調整

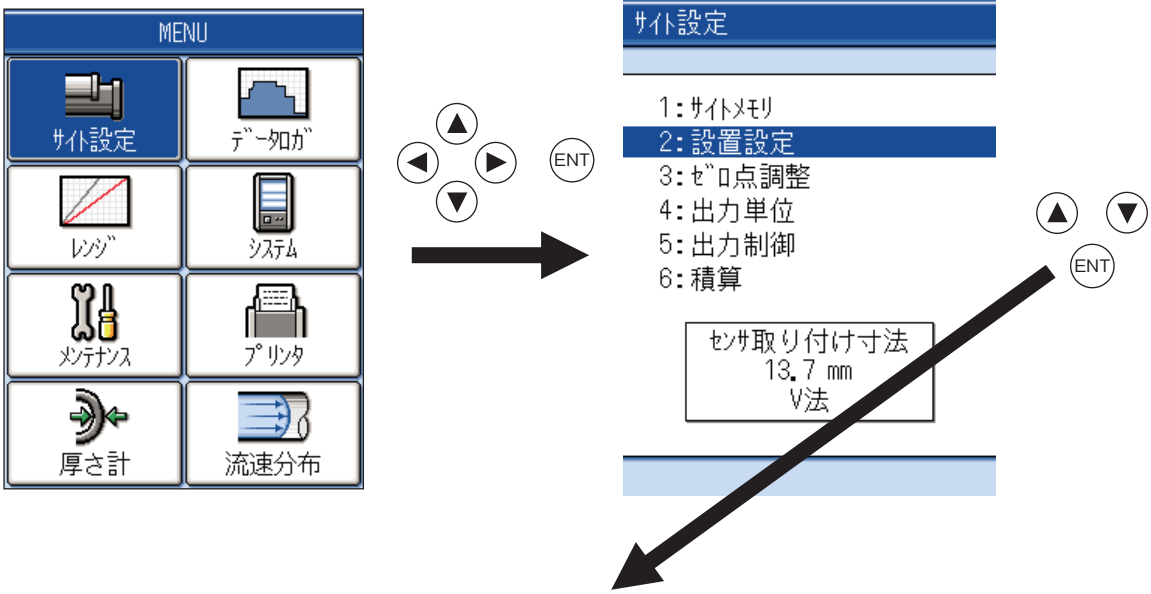


重要！

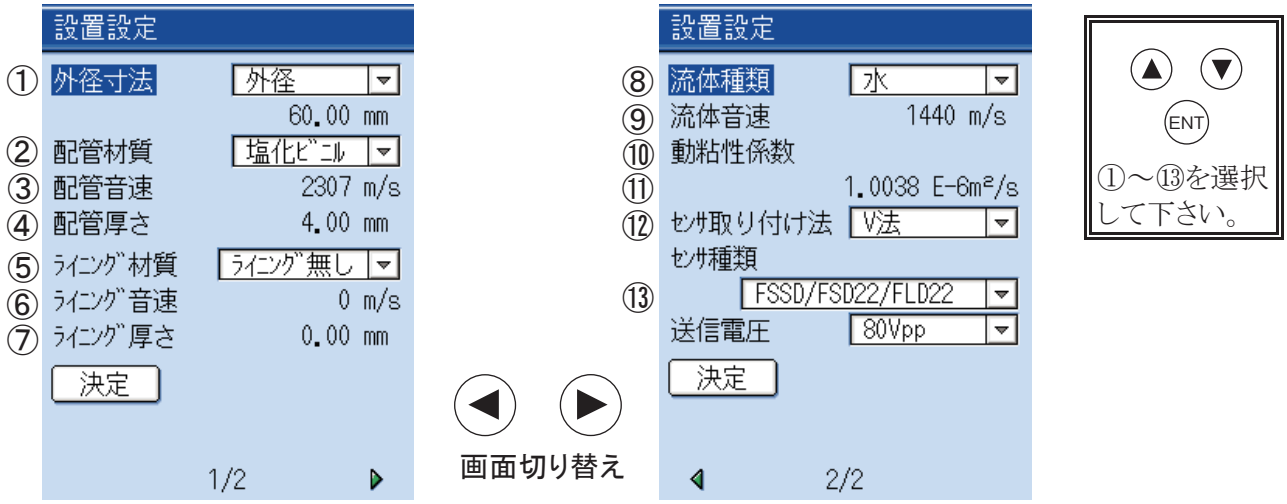
※出力補正について
この値を変更しますと、出力が変更した分だけズレます。
例えば、スパンを0.0%に設定すると瞬時流量は0.0のまま変化しません。

指示のふらつき→通常、ダンピングを3～5秒に設定します。
出力補正→通常、出力補正ゼロを0.000m/s、出力補正スパンを100.00%に設定します。
低流量カット→通常、0.010～0.030m/sで使用します。

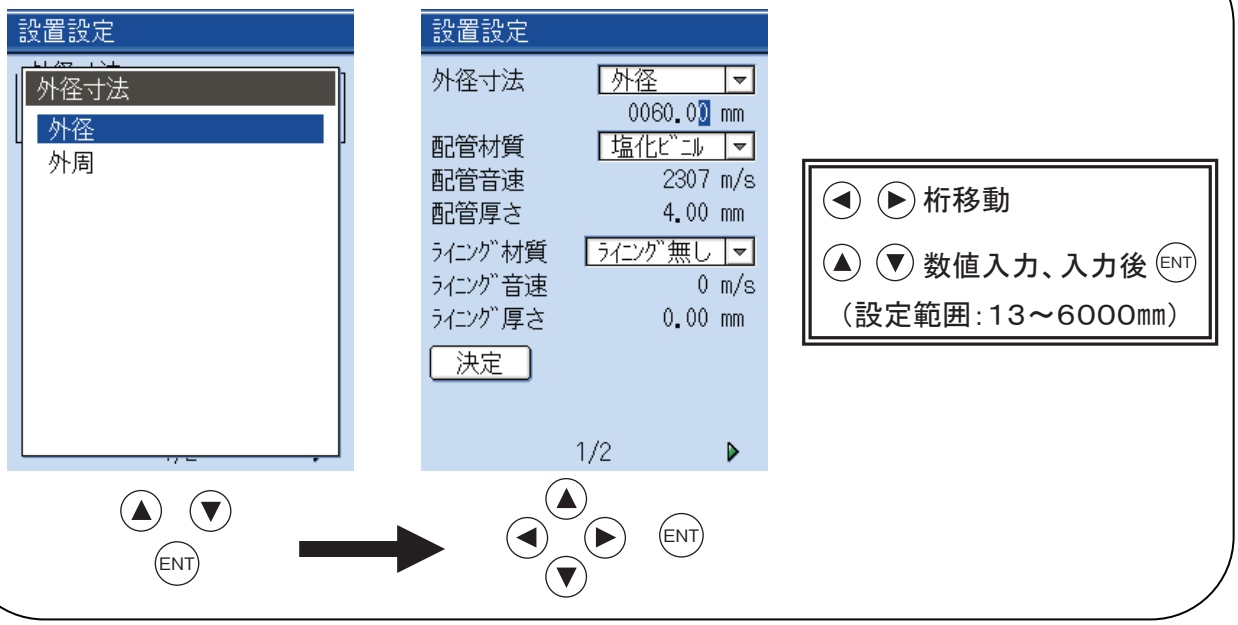
2．配管仕様入力方法から検出器取付け方法決定まで



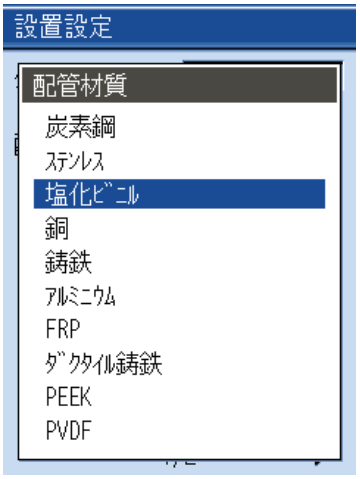
（設置設定の画面）



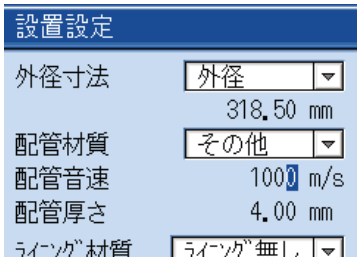
①配管の外径寸法…外径か外周を選択し、その寸法を数値入力して下さい。



②配管材質

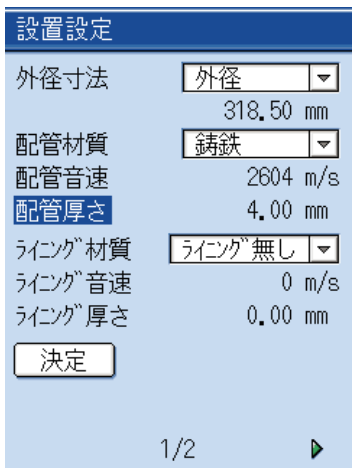


③配管の音速



配管材質を「その他」選択の場合、「配管音速」を入力して下さい。
（設定範囲1000～3700m/s）

④配管の厚さ

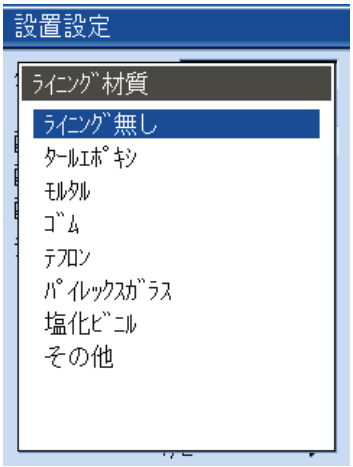


（設定範囲0．01～100．00㎜）

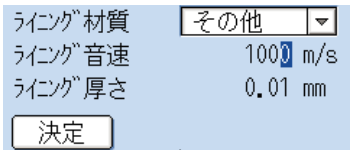
◀ ▶ 桁移動

▲ ▼ 数値入力、入力後 ENT

⑤ライニング材質

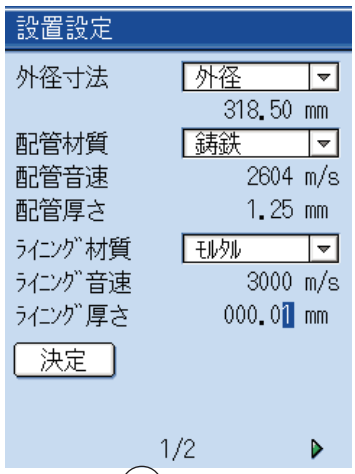


⑥ライニング音速



ライニング材質を「その他」選択の場合、「ライニング音速」を入力して下さい。
（設定範囲1000～3700m/s）

⑦ライニング厚さ

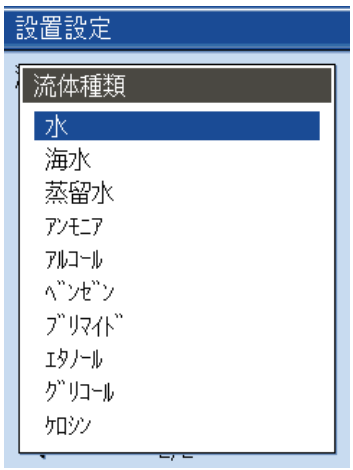


（設定範囲0．01～100．00㎜）

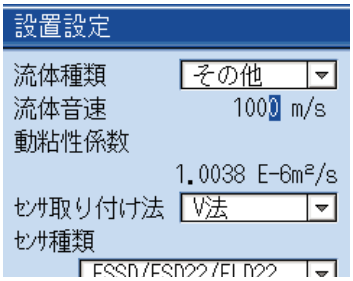
◀ ▶ 桁移動

▲ ▼ 数値入力、入力後 ENT

⑧流体種類

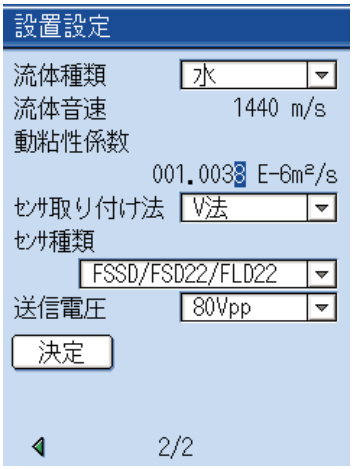


⑨流体音速



流体種類を「その他」選択の場合、「流体音速」を入力して下さい。
(設定範囲500～2500m/s)

⑩動粘性係数

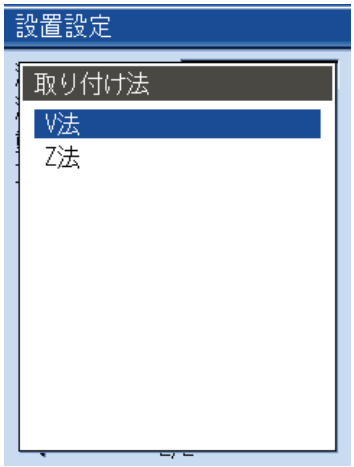


(設定範囲 ： 0.001×10^{-6} ～999.999×10^{-6})

◀ ▶ 桁移動

▲ ▼ 数値入力、入力後 ENT

⑪取り付け方法



通常はV法。
Z法は次の場合に使用。
- 取付けスペースがない
- 濁度が高い
- 受波が弱い
- 管内面のスケールが厚く付着。

⑫センサー種類

⑬送信電圧

インジケータが2個以上になるように、送信電圧を上げます。
通常は40か80Vppで使用して下さい。

⑭取り付け寸法の表示

「設置設定」画面での設定が終了しましたら「決定」を白青反転させENTキーを押してください。メッセージ「センサ取り付け後、ゼロ点調整をしてください。」を表示して「サイト設定」のメニュー画面に戻ります。
画面下に「センサ取り付け寸法」値が表示されます。表示された寸法値で検出器を取り付けてください。

参考

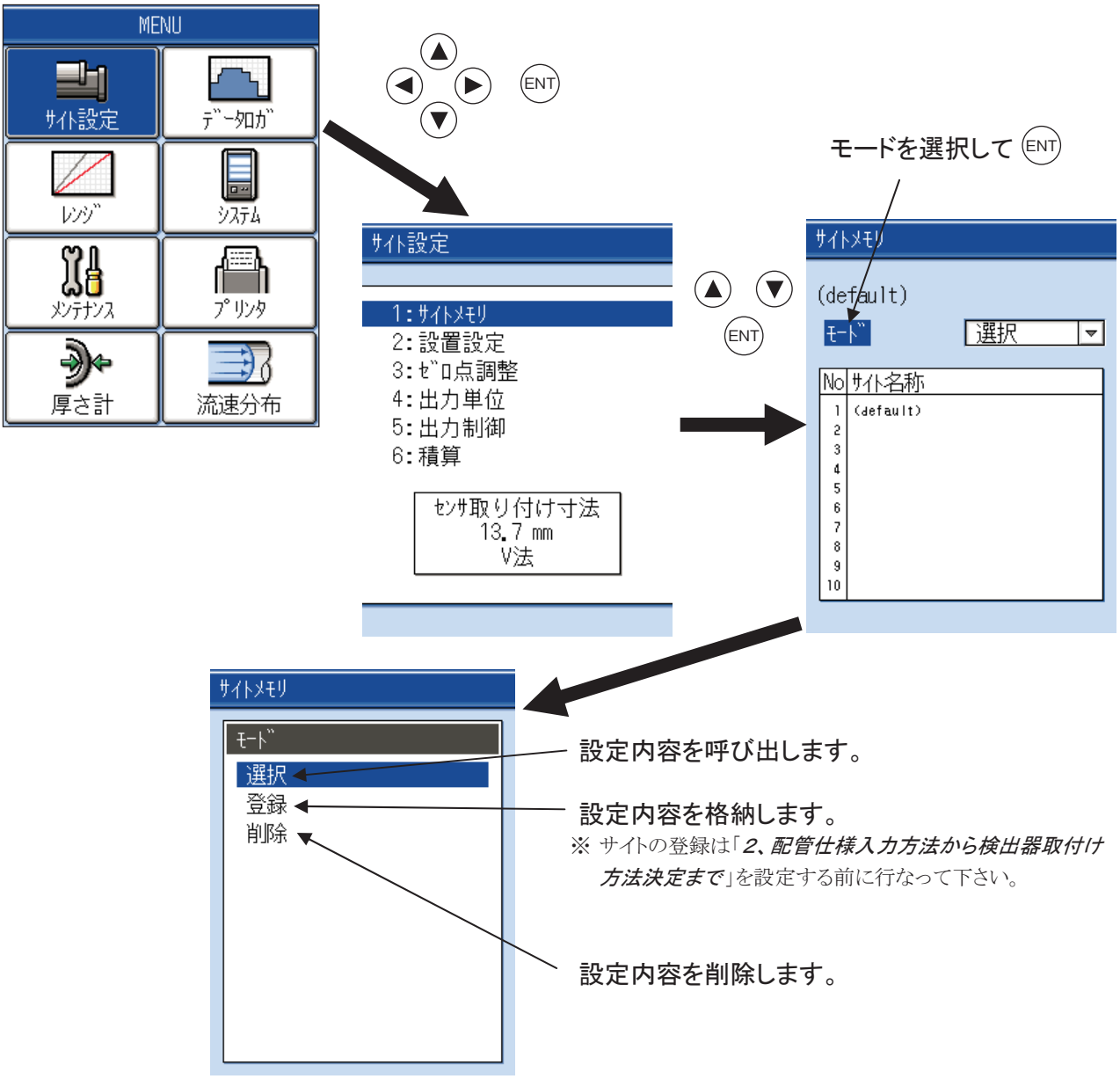
※各種液体の音速度・密度

液　体　名	T℃	ρg／cm^3	Vm／s
アセトン	20	0.7905	1190
アニリン	20	1.0216	1659
アルコール	20	0.7893	1168
エーテル	20	0.7135	1006
エチレングリコール	20	1.1131	1666
ｎ－オクタン	20	0.7021	1192
ｏ－キシロール	20	0.871	1360
クロロフォルム	20	1.4870	1001
クロルベンゼン	20	1.1042	1289
グリセリン	20	1.2613	1923
酢　　酸	20	1.0495	1159
酢酸メチル	20	0.928	1181
酢酸エチル	20	0.900	1164
シクロヘキサン	20	0.779	1284
ジキオサン	20	1.033	1389
重　　水	20	1.1053	1388
四塩化炭素	20	1.5942	938
水　　銀	20	13.5955	1451
ニトロベンゼン	20	1.207	1473
二硫化炭素	20	1.2634	1158
プロモフォルム	20	2.8904	931
ｎ－プロピルアルコール	20	0.8045	1225
ｎ－ペンタン	20	0.6260	1032
ｎ－ヘキサン	20	0.654	1083
軽　油	25	0.81	1324
変圧器油	32.5	0.859	1425
スピンドル油	32	0.905	1342
石　油	34	0.825	1295
ガソリン	34	0.803	1250
水	13.5	1	1460
海水（塩分　35%）	16	1	1510

※配管材料別音速度

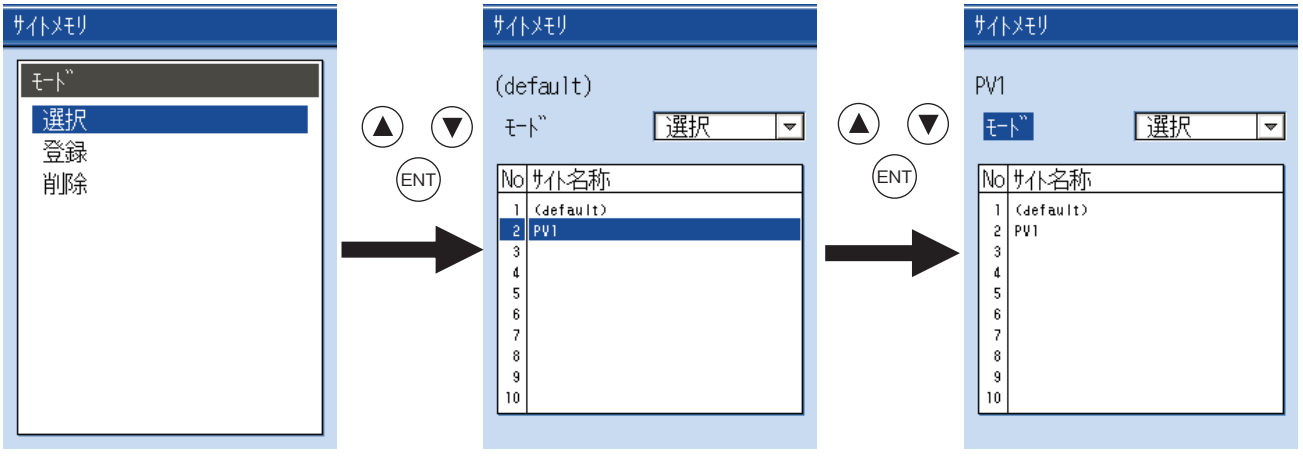
材質	Vm／s
鋼	3000
ダクタイル鋳鉄	3000
鋳鉄	2604
ステンレス鋼	3141
銅	2260
鉛	2170
アルミニウム	3080
黄銅	2050
塩化ビニル	2307
アクリル	2644
ＦＲＰ	2505
モルタル	3000
タールエポキシ	2505
ポリエチレン	1900
テフロン	1240
ゴム	1510
パイレックスガラス	3280

3．設定データの格納と読み出し方法



(1) サイトメモリから内容を読み出す方法

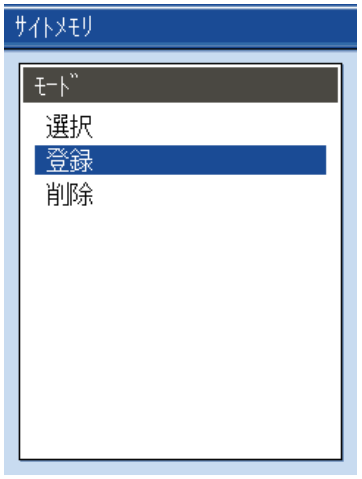
①「選択」を選びます。　②読み出したい「サイト名称」を選びます。③㊎を押すと読み出しします。

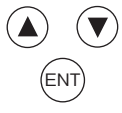


(2) サイトデータをメモリに格納する方法

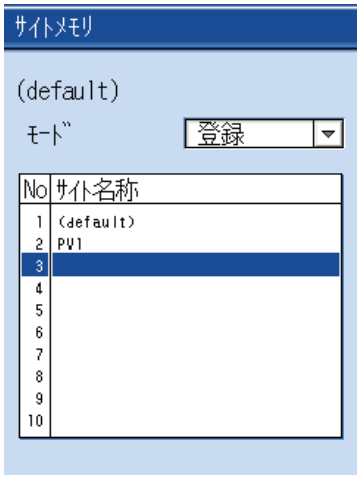
※サイトの登録は「*2、配管仕様入力方法から検出器取付け方法決定まで*」を設定する前に行なって下さい。

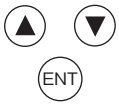
①「登録」を選びます。



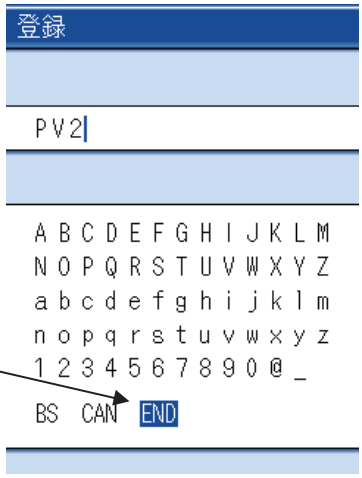


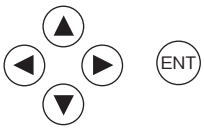
②格納する「No.」を選びます。





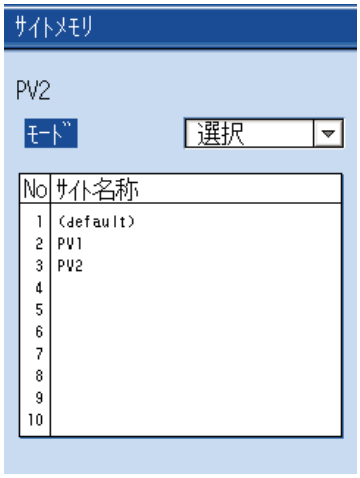
③サイトの名前を入力します。





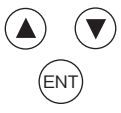
入力が終わったら、
「END」を選んで㊎
キーを押します。

④㊎ を押すと、格納します。

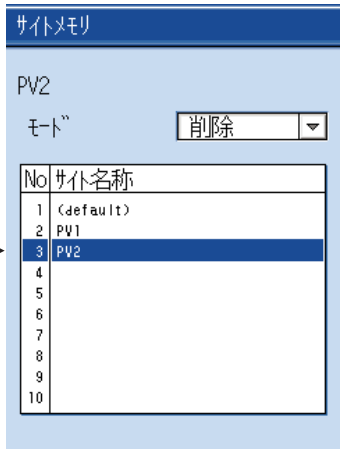


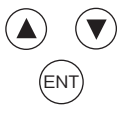
(3) サイトメモリからデータを消去する方法

①「削除」を選びます。

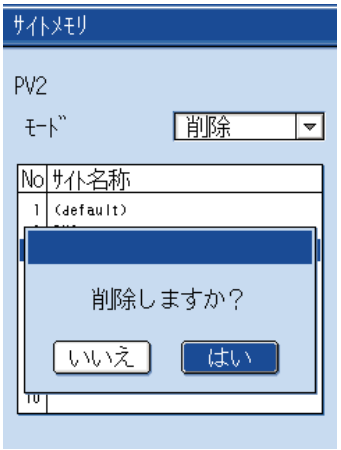


②削除する「No.」を選びます。



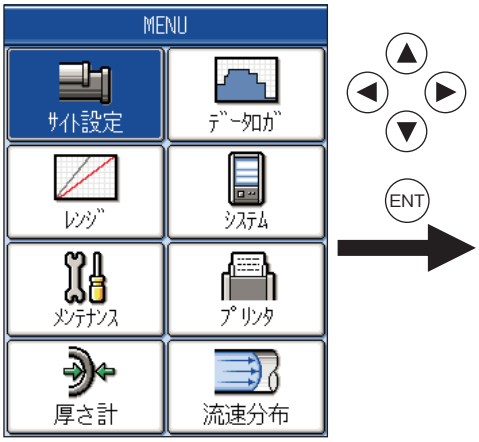


③「はい」を選ぶと削除を行ないます。

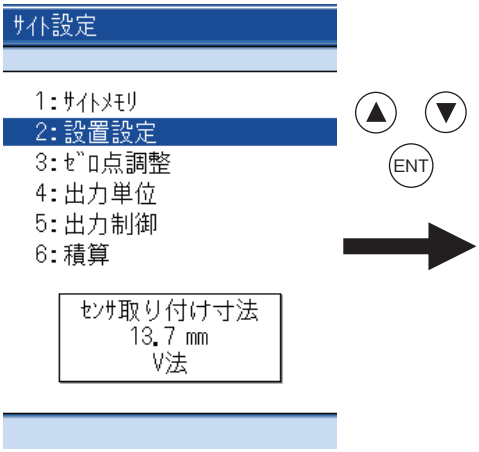


４．音速が未知な流体の測定

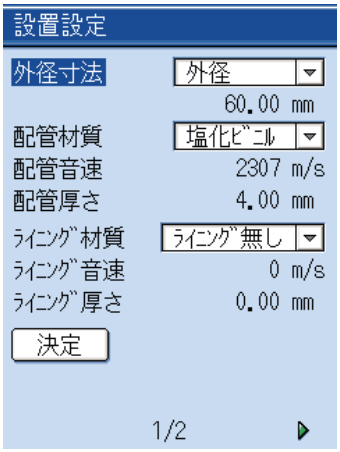
①「MENU」より「サイト設定」を選択。



②「設置設定」を選択。



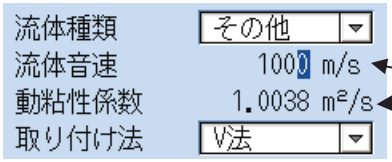
③各項目を設定します。



詳細は配管仕様入力の項を参照して下さい。

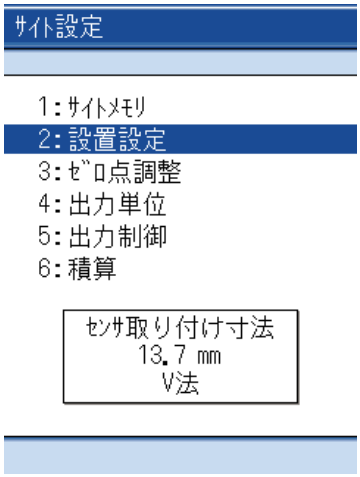
④未知な流体を測定する場合

近似流体（水溶性流体は水）の音速度、動粘性係数を仮設定します。（8ページの各種流体動粘性係数参照）
音速が全く不明の場合は、音速を500～2500m/sの範囲内でステップ状に仮設定します。
2500（×0．84）→2100（×0．84）…同様に→1764→1482→1245→1046→878→738→620→521m/s



例えば、濃度60%の酢酸の場合、8ページの各種流体動粘性係数より酢酸の流体音速1159（m/s）、
動粘性係数1．162（×10^{-6}㎡/s）を入力します。

⑤センサー取付け

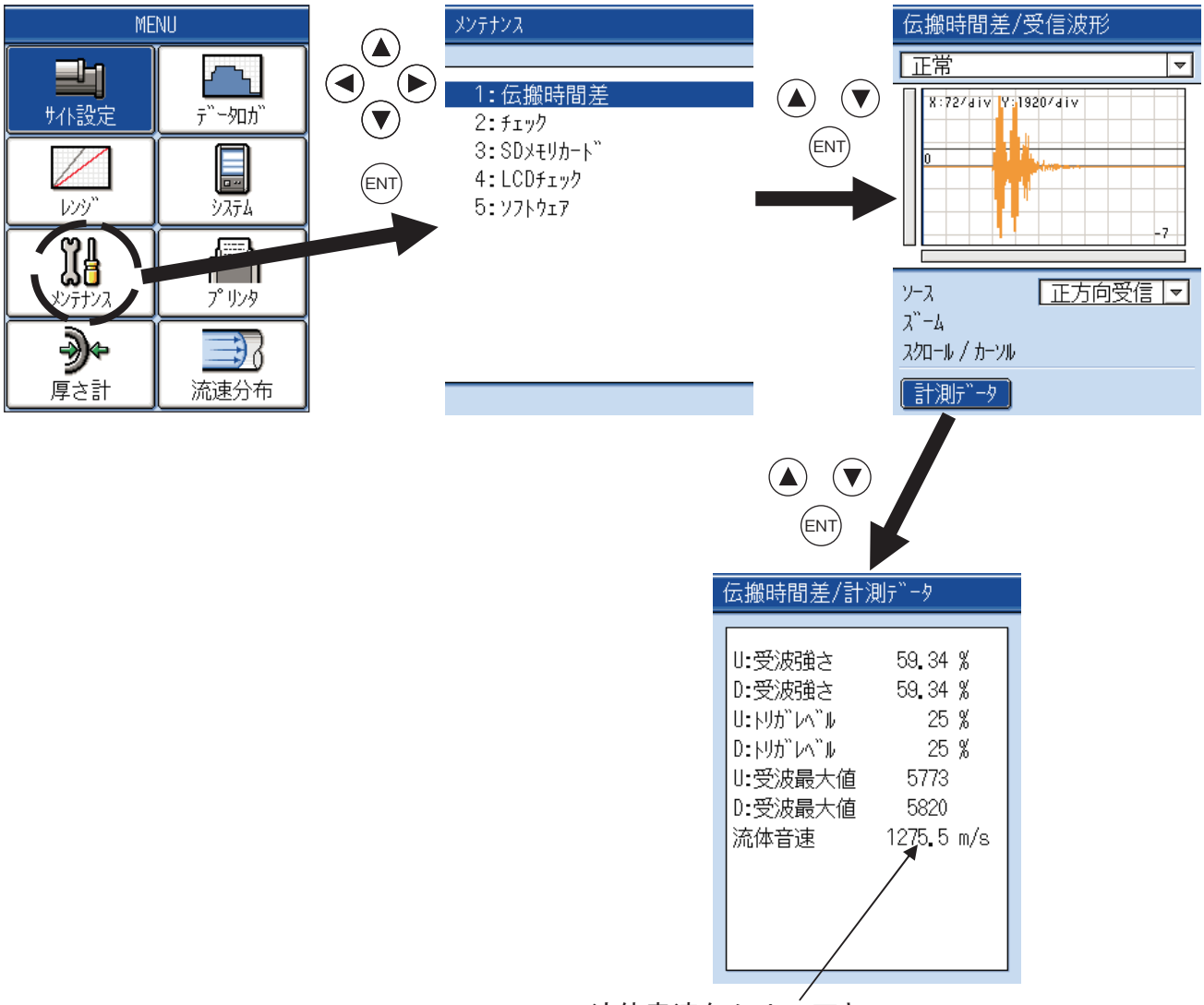


配管入力が終わりましたら、取付け寸法を確認して、センサーを取付けます。
Φ50で1mmのずれは誤差約1％
Φ500で1mmのずれは約0.1％

⑥受信強度、状態表示の確認

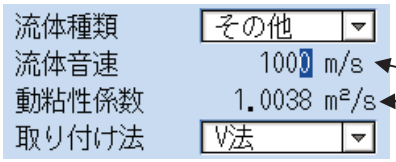
・受信信号なし
・ウインドウスキャン
・受信信号オーバーフロー等
エラー表示されましたら、「正常」になるまで④～⑤の手順を繰り返して下さい。

⑦流体音速の確認



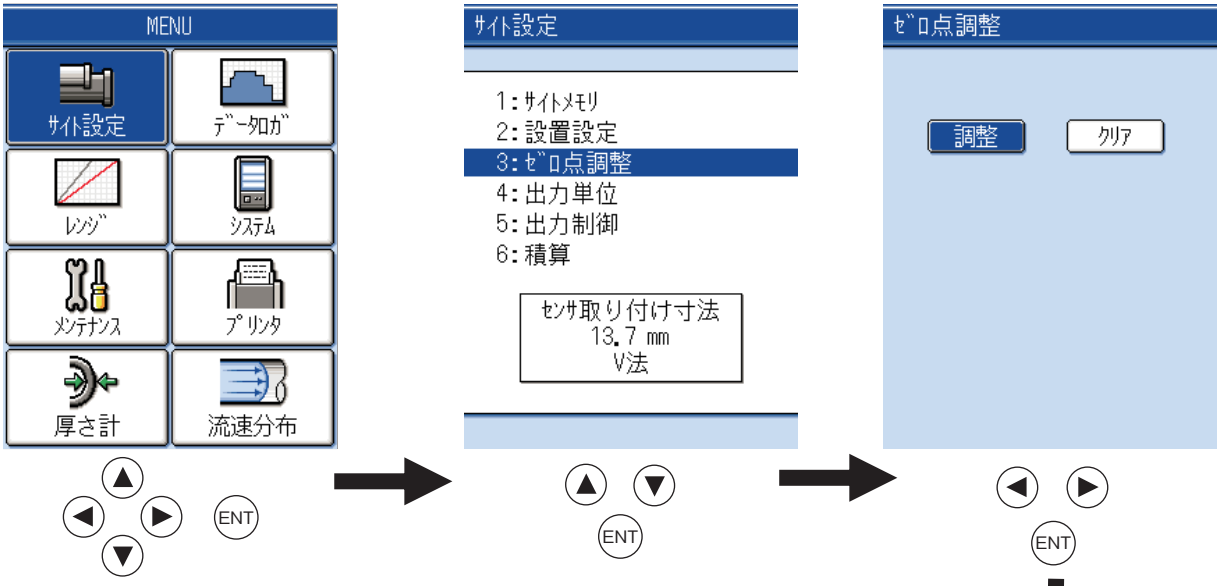
この流体音速をメモして下さい。

⑧未知な流体の「音速」「動粘性係数」を設定する。



⑦でメモした流体流速を設置設定の流体音速に入力して下さい。
また、動粘性係数は8ページの「各種流体の動粘性係数」より、未知の流体と流体の種類が近似している流体の動粘性係数を設定して下さい（実測した流体の動粘性係数ではないので注意が必要です。）

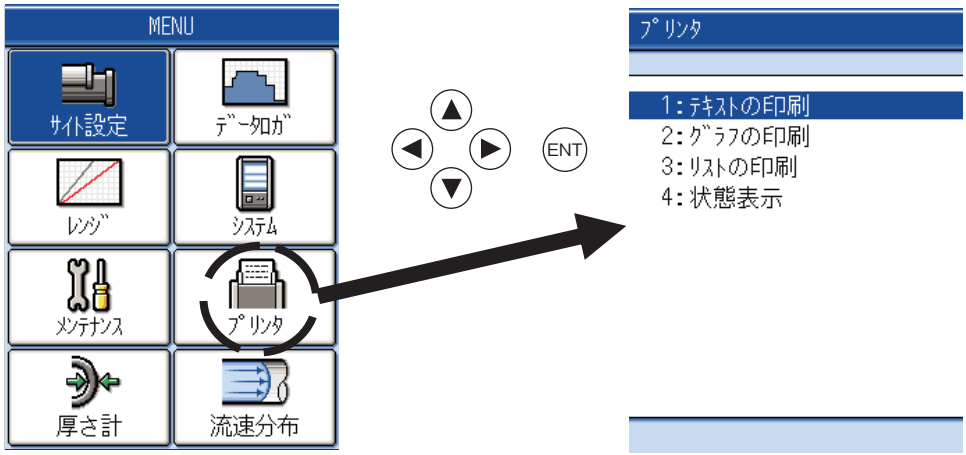
⑨流れを止めゼロ調整を行う



重要！

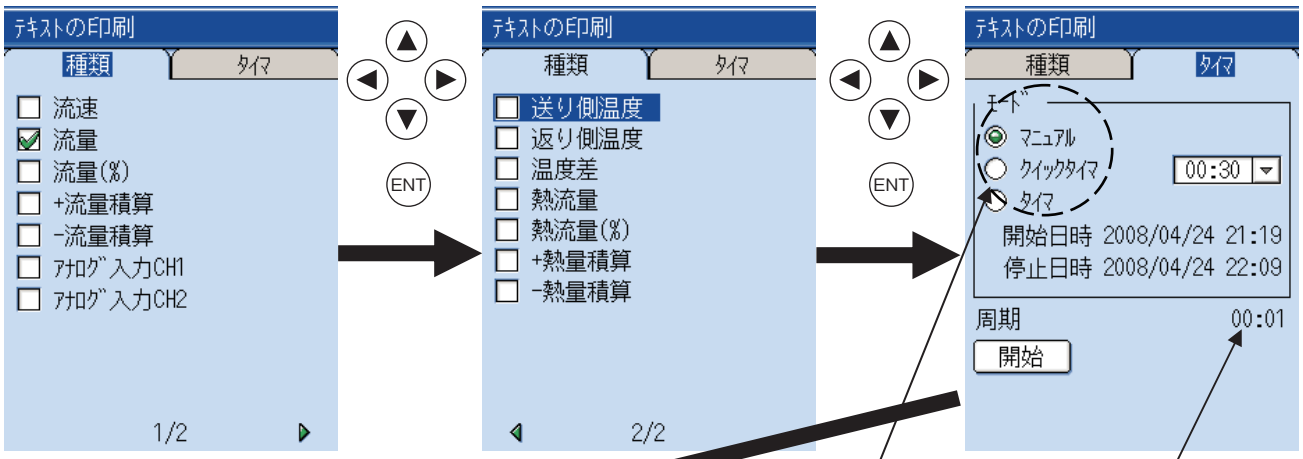
流体音速が正確に入力されるので、測定精度は「音速が既知の流体の精度」に近くなりますが、動粘性係数が近似値の分だけ、精度が低下します。

5．プリンタ（オプション）の印字設定方法

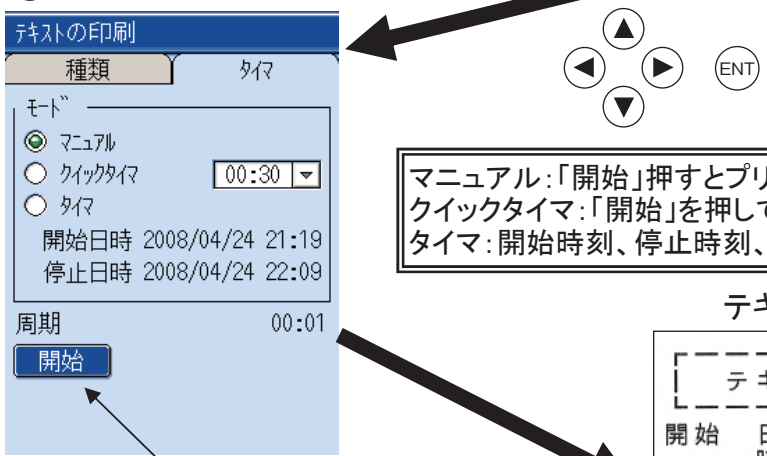


1:テキスト印刷 →　選択した種類のデータを工業値でプリントします。

①印刷する項目をチェック　　②同じく印刷する項目をチェック　　③タイマのモード、時間を設定して下さい。



④開始を押してプリント実行します。

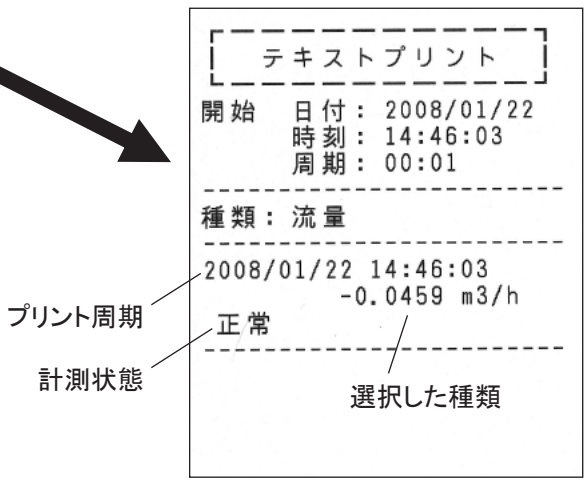


設定範囲:1分～24時間

マニュアル:「開始」押すとプリントが開始します。
クイックタイマ:「開始」を押してから選択した時間だけプリントします。
タイマ:開始時刻、停止時刻、周期を指定してプリントします。

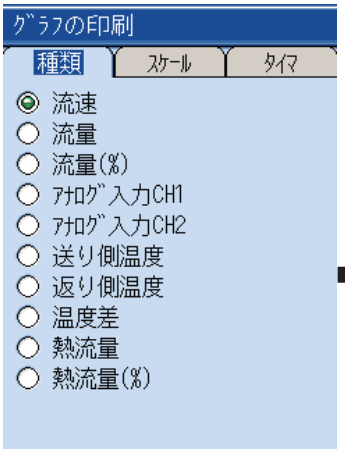
印刷が始まると「開始」が「停止」に変わります。

テキストの印刷例

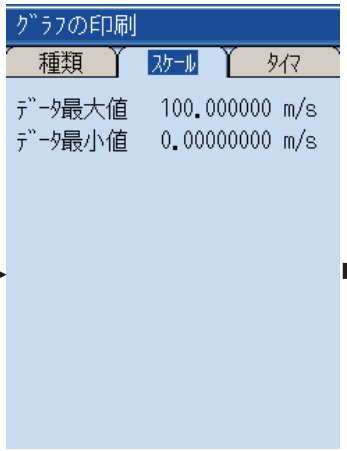


2:グラフの印刷→　選択した種類のデータをグラフでプリントします。

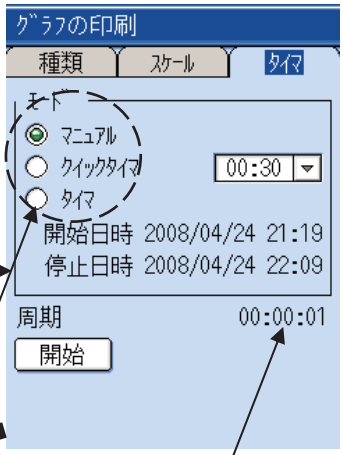
①印刷する項目をチェック



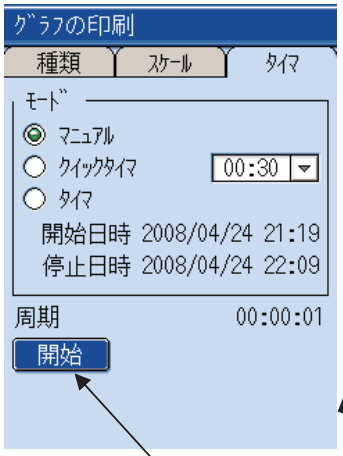
②最小値、最大値を設定



③タイマのモード、時間を設定して下さい。



④開始を押してプリント実行します。

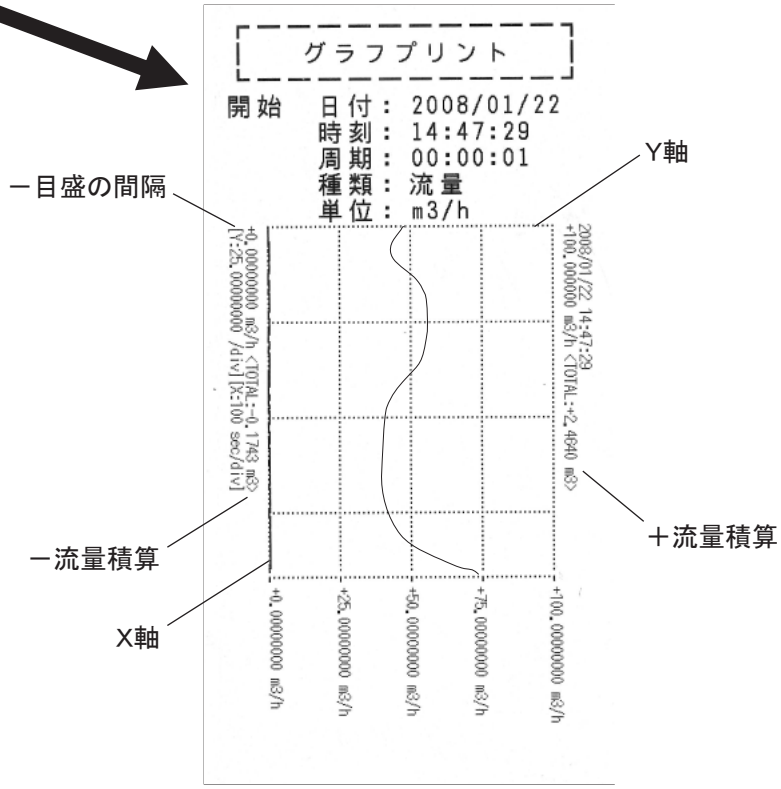


設定範囲:1秒～24時間

マニュアル:「開始」押すとプリントが開始します。
クイックタイマ:「開始」を押してから選択した時間だけプリントします。
タイマ:開始時刻、停止時刻、周期を指定してプリントします。

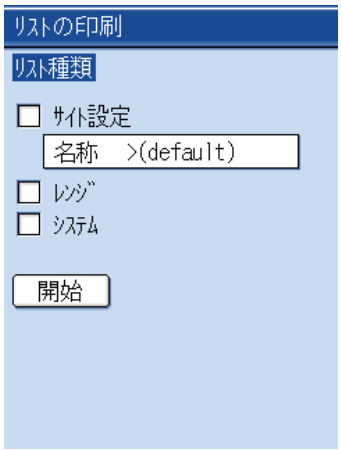
印刷が始まると「開始」が「停止」に変わります。

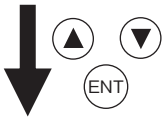
グラフの印刷例



3:リストの印刷 →選択したリストをプリントします。

リストの種類を選んで開始を押します。





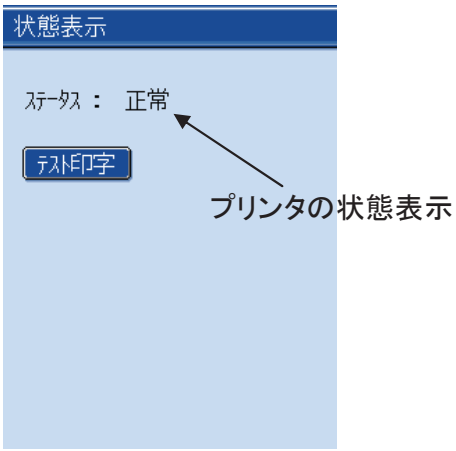
リストの印刷例

```
┌ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ┐
  リストプリント
└ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ┘

┌ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ┐
  サイト設定
└ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ┘
< ｻｲﾄﾒﾓﾘ >
 [ｻｲﾄNo.]
                  1 / 32
 [ｻｲﾄ名称]
              (default)

< 設置設定 >
 [外径寸法]
 [外径]
                60.00 mm
 [配管材質]
                塩ビ管
┌ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ┐
  レンジ
└ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ┘
< 入力ﾚﾝｼﾞ >
 [CH1]
 [ﾍﾞｰｽｽｹｰﾙ]
               +0.000
 [ﾌﾙｽｹｰﾙ]
              +100.000
┌ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ┐
  システム
└ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ─ ┘
< 基本設定 >
 [日付表示]
             YYYY/MM/DD
 [ｼｽﾃﾑ単位]
                ﾒｰﾄﾙ
 [LCD消灯時間]
                   0
 [返り側温度]
            ｱﾅﾛｸﾞ入力 CH2
 [温度]
               +20 C
```

4:状態印刷→ プリントの状態を表示します。
またテストプリントもできます。



テスト印刷

```
SAM-1245 Interface
[ Ver.1.11 ] 26.Mar.2001
Copyright(C) : SII
**************************
* FUNCTION SELECT *
1..4)Data Input:Serial
 Parity=None / 38400bps.
5)Bit length:8bit
6)Data control:Busy
* Head Rank:B
* Extend RAM:32KByte
* Kanji char. enable
* User-defined char.
   enable
* Download char. enable

* TEST PRINT *
 !"#$%&'()*+,-./01234567
89:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNO
PQRSTUVWXYZ[¥]^_`abcdefg
hijklmnopqrstuvwxyz{|}~_
▂▃▄▅▆▇ ┼┤ ├─┘ ┌┐
┐└┘┌ 。「」、･ｦｧｨｩｪｫｬｭｮｯｰ
ｱｲｳｴｵｶｷｸｹｺｻｼｽｾｿﾀﾁﾂﾃﾄﾅﾆﾇﾈ
ﾉﾊﾋﾌﾍﾎﾏﾐﾑﾒﾓﾔﾕﾖﾗﾘﾙﾚﾛﾜﾝﾞﾟ=
┼▲▼♠♥♦♣●○╱╲円年月日時分秒〒
```

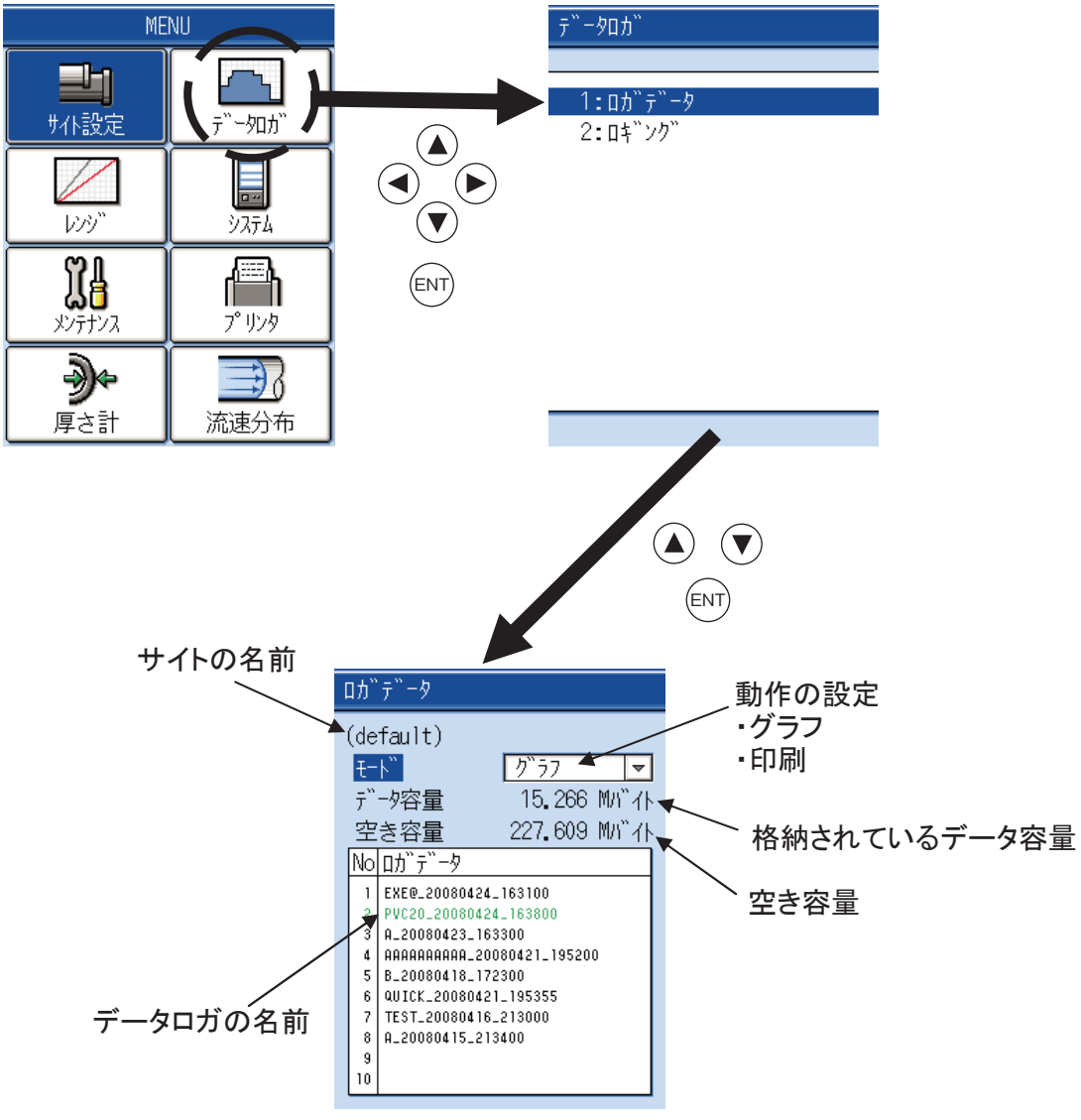
6．データロガの設定方法

ロギング（記録）機能の設定 …… 測定終了後、格納したデータを表示したり、プリントなどの出力を行うための設定です。

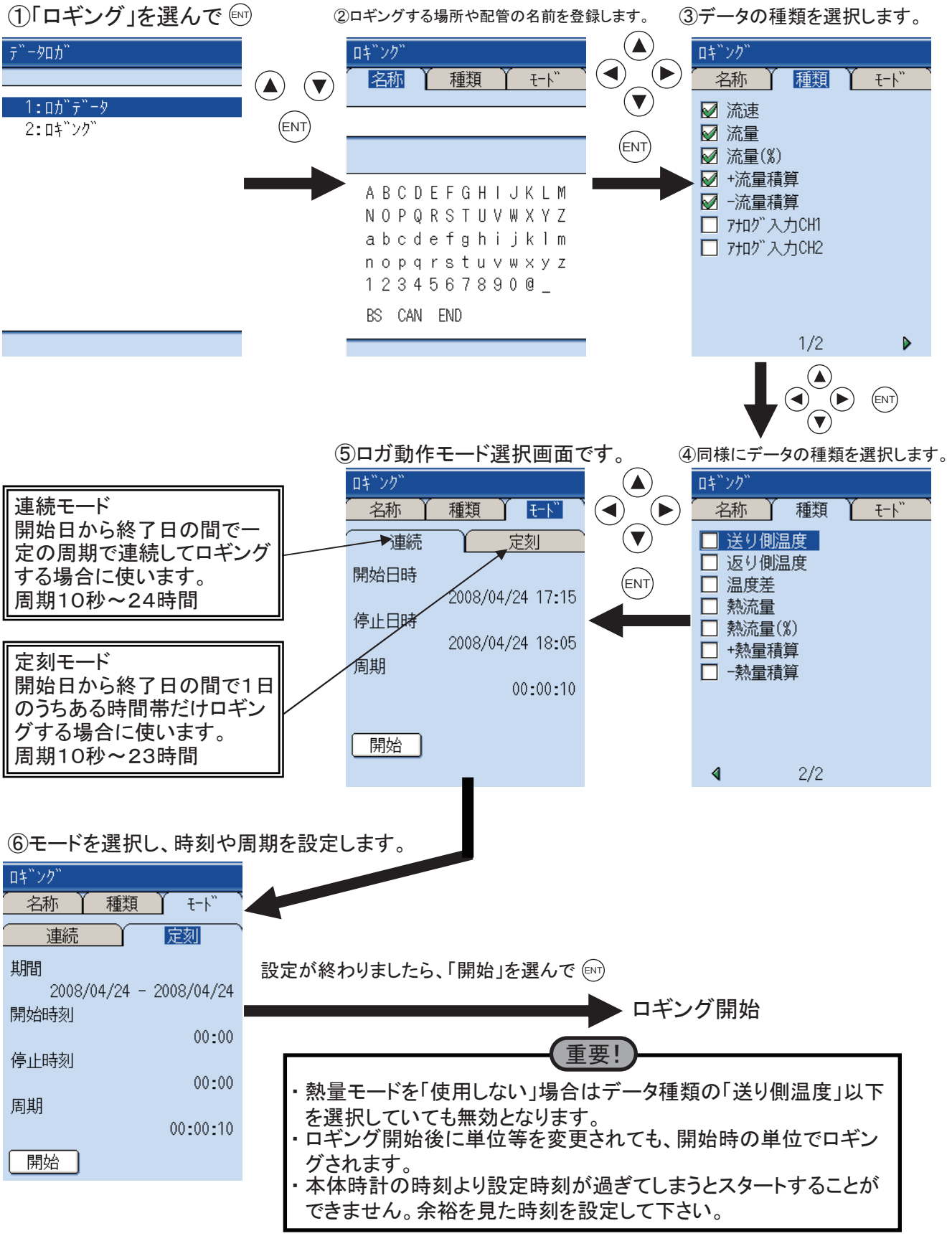
重要！

ロギング機能の設定にはSDカードが必要です。

記憶容量 ……SD カード 256MB の場合、保存周期 30 秒、保存データ 14 種類として、約 1 年分保存できます。



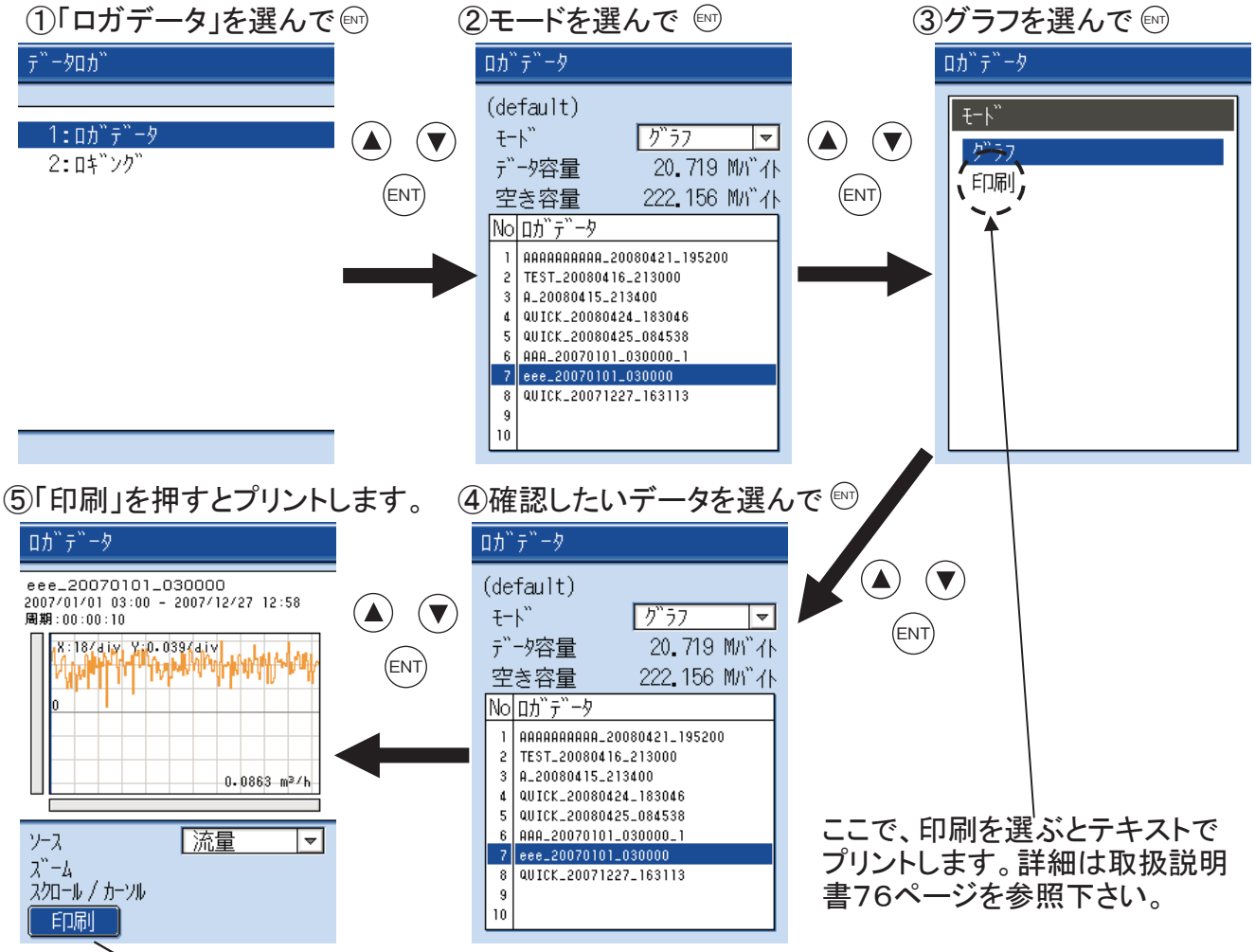
（1）測定データをロギングする方法

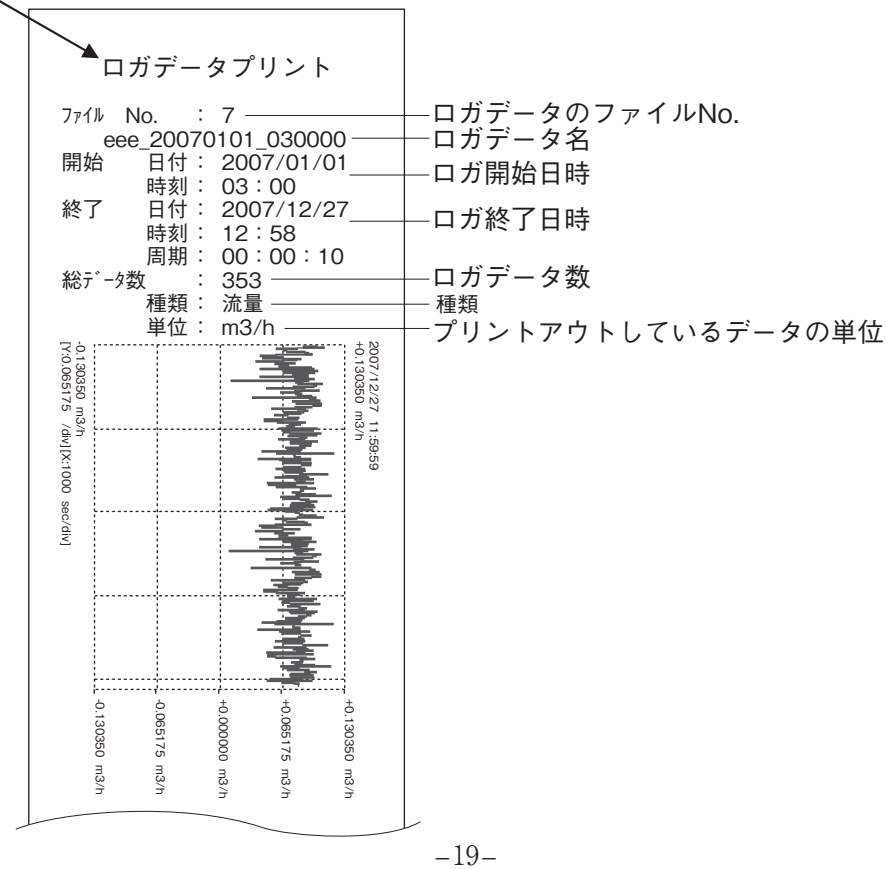


重要！

- 熱量モードを「使用しない」場合はデータ種類の「送り側温度」以下を選択していても無効となります。
- ロギング開始後に単位等を変更されても、開始時の単位でロギングされます。
- 本体時計の時刻より設定時刻が過ぎてしまうとスタートすることができません。余裕を見た時刻を設定して下さい。

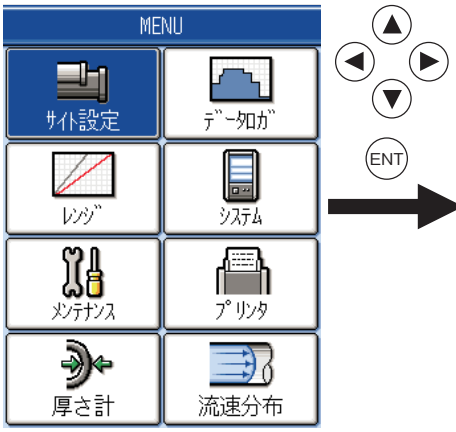
(2) ロギング済みのデータの確認及びプリントする方法



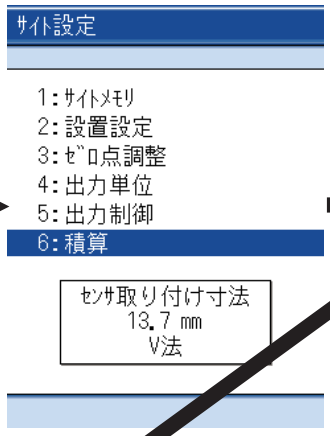


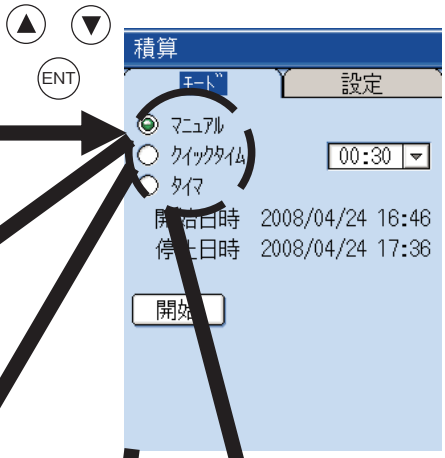
7．流量積算の開始、停止の方法

①「MENU」より「サイト設定」を選択。

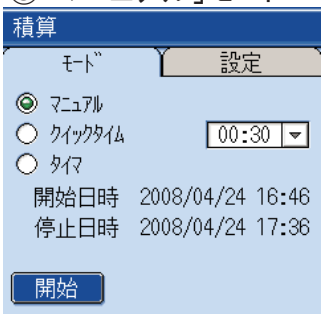


②「積算」を選択。



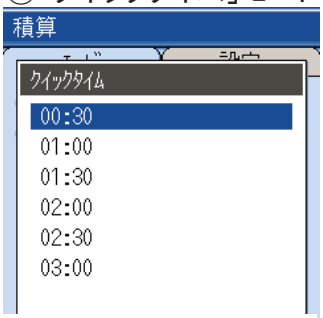


③「マニュアル」モード



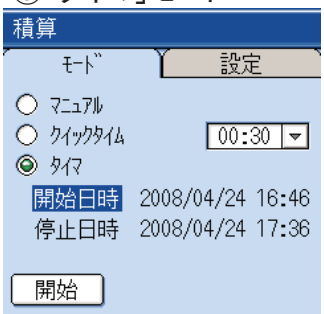
「開始」押した時点で積算動作が開始され、「停止」を押さない限り、積算動作を続けます。

④「クイックタイム」モード



「開始」押した時点で積算動作が開始され、選択された時間だけ積算動作を行い、時間経過後に自動停止します。

⑤「タイマ」モード

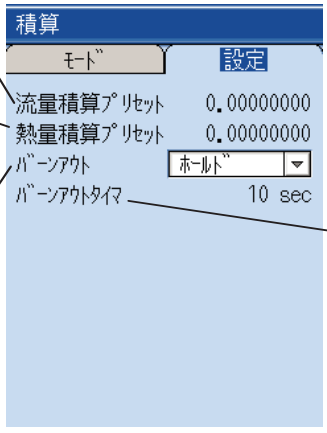


開始日時と停止日時を設定し、「開始」を押すと、設定期間内、積算動作を行います。

流量積算をプリセットして積算を再開します。（設定範囲0.000～9999999999）

熱量積算をプリセットして積算を再開します。（設定範囲0.000～9999999999、熱量モードを使用する場合は、取扱説明書P92を参照して下さい。）

測定状態に異常が発生した場合の積算処理を設定します。
ホールド→積算停止。
使用しない→異常発生前の流量値を使用。

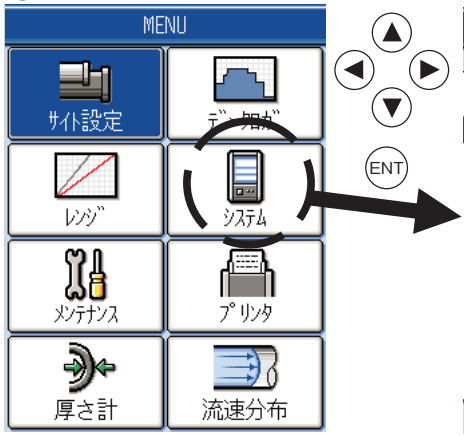


異常発生から異常処理を行なうまでの時間を設定します。（設定範囲0～900sec）

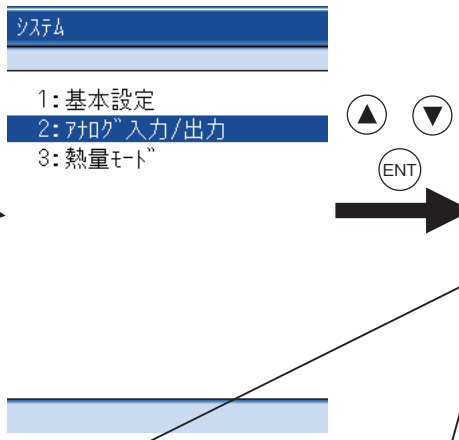
8．アナログ入出力の設定方法

(1) 基本設定

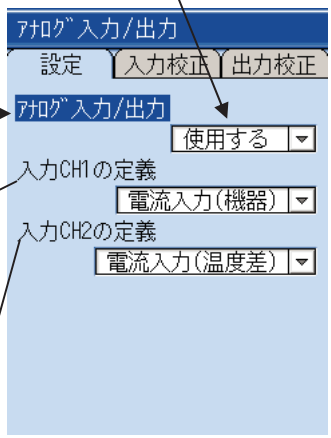
①「MENU」より「システム」を選択。



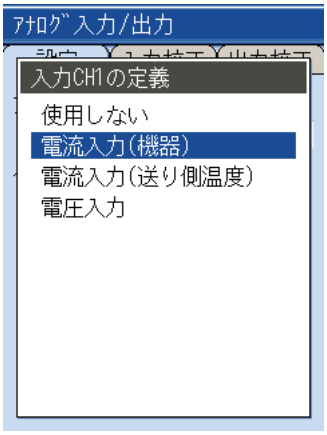
②「アナログ入力/出力」を選択。



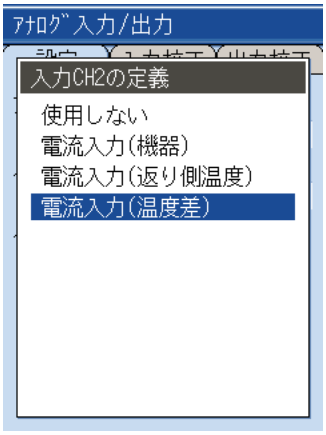
アナログ入力または出力を使用する場合は、「使用する」を選択します。



④入力CH1の定義を選択します。

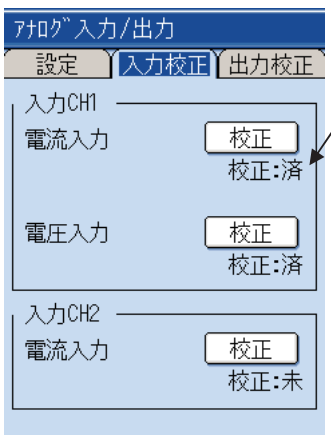


⑤入力CH2の定義を選択します。



(2) 入力校正

入力信号のゼロ・スパンの校正を行ないます。
校正には電流発生器が必要です。



校正状態を表示
済:校正済
未:未校正

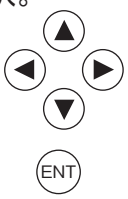
(3) 出力校正

出力信号のゼロ・スパンの校正を行ないます。
校正には電流計が必要です。

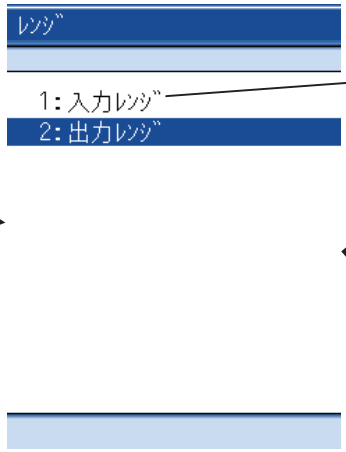
◀ ▶ 4mA、20mAを選択。
↓
ENT 決定。
↓
▲ ▼ 4mAもしくは20mAになるように校正
↓
ENT 決定。

(4) レンジの設定

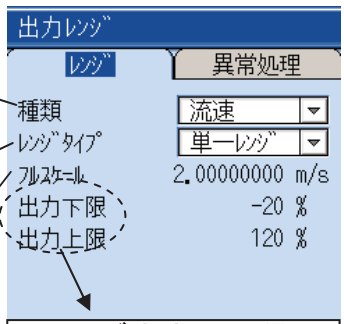
①「MENU」より「レンジ」を選択。



②「出力レンジ」を選択。



アナログ入力レンジについては取扱説明書P95を参照して下さい。



アナログ出力レンジの種類(流速、流量、熱流量)を設定します。

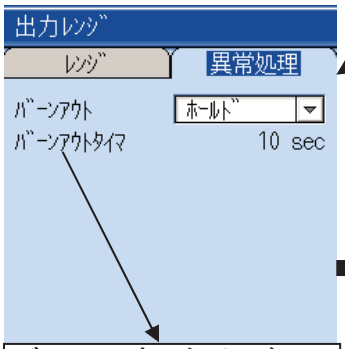
アナログ出力の出し方(レンジタイプ)を設定します。
単一レンジ:一方向(正方向)を0～100%で出力します。
正逆レンジ:逆流方向も0～100%で出力します。
(詳細は取扱説明書97ページを参照して下さい。)

アナログ出力レンジのフルスケール値を設定します。
(設定範囲:0.000、±0.300～±32.000m/s、流速換算)

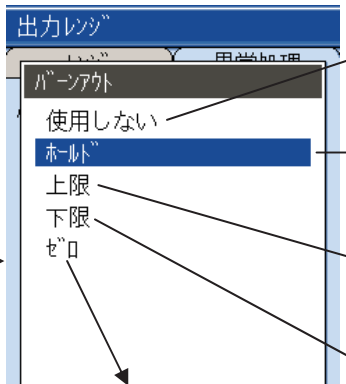
アナログ出力の下限及び上限を設定します。
☆設定範囲
下限:-20～0%
上限:100～120%

(5) 異常処理

異常時のアナログ出力を設定します。



バーンアウトタイマをします。
設定範囲:0～900sec



ゼロ点(4mA)を出力します。

指示値の通りに出力します。

異常発生前の指示値を維持する。

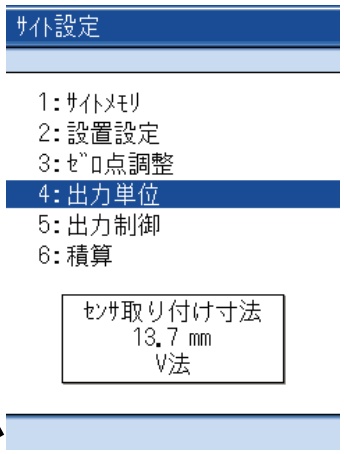
「出力レンジ」の「出力上限」で設定した値を出力します。

「出力レンジ」の「出力下限」で設定した値を出力します。

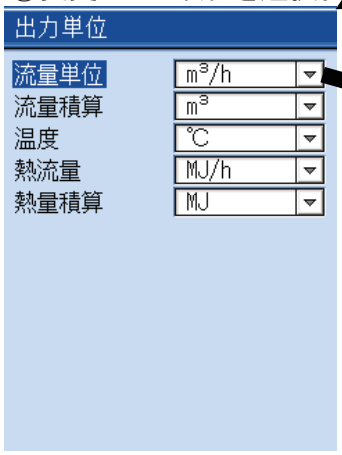
(6) 出力単位の設定

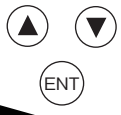
①「MENU」より「サイト設定」を選択。

②「出力単位」を選択。

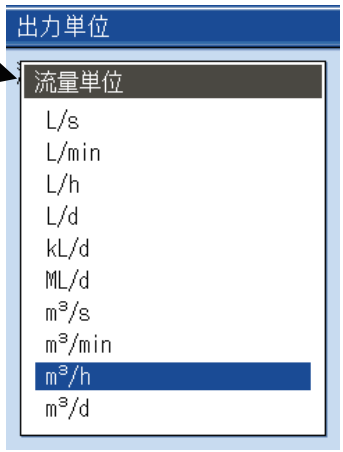


③変更したい項目を選択。





④変更したい単位を選択して(ENT)



⚠ 安全に関するご注意

＊このカタログに掲載されている商品をご使用の際には、事前に取扱説明書をかならず、お読みください。

富士電機株式会社

本社　〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）
http://www.fujielectric.co.jp

営業拠点

北海道地区 TEL（011）221-6407　関西地区　TEL（06）6455-6790
東北地区　TEL（022）225-5355　中国地区　TEL（082）247-4233
関東地区　TEL（03）5435-7041　四国地区　TEL（089）933-9101
中部地区　TEL（052）746-1014　九州地区　TEL（092）262-7844
北陸地区　TEL（076）441-1230

計測機器のホームページ　http://www.fujielectric.co.jp/products/instruments/

お問合せは、下記または弊社左記事業所へお願いいたします。

本資料の内容は製品改良などのために変更することがありますのでご了承ください。

Printed in Japan 2013-5/FOLS